

На правах рукописи

РЫЖКОВА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА

**СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ,
ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ
КЕЛЛОВЕЙ-ВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНЫХ
РАЙОНОВ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

25.00.12 – геология, поиски и разведка горючих ископаемых

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

НОВОСИБИРСК 2008



Работа выполнена в Учреждении Российской академии наук Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН

Научный руководитель:

доктор геолого-минералогических наук
Запивалов Николай Петрович

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук
Москвин Валерий Иванович,
кандидат геолого-минералогических наук
Белозеров Владимир Борисович

Ведущая организация:

Томский государственный университет (ТГУ, г. Томск)

Защита состоится 25 декабря 2008 г., в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 003.068.02 при Учреждении Российской академии наук Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, в конференц-зале.

Адрес: проспект Ак. Коптюга, 3, г. Новосибирск, 630090
Факс: (383) 333-23-01

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ИНГГ СО РАН.

Автореферат разослан 21 ноября 2008г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат геол.-минерал. наук



Е.А. Костырева

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования в настоящей работе являются келловей-волжские отложения южных районов Обь-Иртышского междуречья, как один из наиболее перспективных нефтегазоносных комплексов для наращивания запасов углеводородов на этой территории (рис. 1).

Актуальность работы. В последние годы возрастает интерес к освоению нефтегазовых ресурсов южной части Обь-Иртышского междуречья, что находит отражение в значительном увеличении объемов геолого-геофизических работ и переходе на качественно новый уровень их научной интерпретации. Ведущим методом изучения геологического строения и нефтегазоносности недр является комплексный анализ (стратиграфия, тектоника, литология, органическая геохимия, гидрогеология, петрофизика и т.д.), базирующийся на обработке и интерпретации материалов сейсморазведочных работ и глубокого бурения. Подобные исследования для территории южных районов Обь-Иртышского междуречья были проведены в 60-70-ые годы прошлого столетия. На их основе были выработаны критерии нефтегазоносности келловей-волжских отложений. За прошедшие 40 лет выполнен большой объем геолого-разведочных работ. Проведены также детальные исследования в области стратиграфии, литологии, тектоники, органической геохимии, гидрогеологии и другим направлениям геологии нефти и газа. Осуществлена детализация стратиграфической схемы келловей и верхней юры. В ходе детальных литологических исследований ядра установлено, что полифациальный характер келловей-оксфордских отложений, не только по площади, но и по разрезу, а также наличие внутренних несогласий, способствовали формированию ловушек структурно-литологического, структурно-стратиграфического и литологического типов. Все сейсмические материалы по территории исследований обобщены в ИНГГ СО РАН. На новой структурной основе построена тектоническая карта юрского структурного яруса. Достижения современной органической геохимии показали, что нефти, содержащиеся в верхнеюрских залежах, генетически связаны не только с аквагенным, но и с террагенным органическим веществом (ОВ). Источником углеводородов для верхнеюрских залежей содержащим аквагенное ОВ могла быть, как баженовская свита, так и карбонатные породы палеозоя, террагенное и аквагенное ОВ - континентальные отложения нижней-средней юры (Данилова В.П., Костырева Е.А., Москвин В.И. и др.). На территории исследования открыто 50 залежей нефти и газа. Перспективы и прогнозные ресурсы углеводородов келловей-волжского осадочного комплекса на изучаемой территории достаточно высокие. Об этом свидетельствуют сравнительно недавние открытия залежей нефти в песчаных пластах, расположенных в нижней части горизонта Ю₁, на Крапивинском и Майском месторождениях.

Комплексный анализ современных представлений о геологическом строении и нефтегазоносности келловей-волжских отложений южных районов Обь-Иртышского междуречья, выполненный на основе обобщения всей накопленной геолого-геофизической информации с использованием известных на сегодня достижений в области стратиграфии, литологии, тектоники и геохимии позволяет детализировать модель геологического строения этих отложений, что является **актуальным**. Автор стремился на примере территории южных районов Обь-Иртышского междуречья выработать подходы к раздельному прогнозу нефтегазоносности песчаных пластов оксфорда, залегающих в разных частях горизонта Ю₁.

Цель исследования – детализация и зональный прогноз перспектив нефтегазоносности келловей-волжских отложений на основе современной модели их геологического строения.

Научная задача – установить основные закономерности строения резервуаров нефти и газа в верхнеюрском нефтегазоносном комплексе южных районов Обь-Иртышского междуречья, выявить их особенности по сравнению с центральными районами междуречья, определить главные очаги генерации и зоны аккумуляции углеводородов, уточнить оценку перспектив нефтегазоносности, выработать рекомендации по методам и объемам геологоразведочных работ.

Поставленная задача решалась поэтапно:

1. Выполнить структурно-фациальное районирование территории по каждому региональному стратиграфическому горизонту (снизу-вверх): васюганскому, георгиевскому и баженовскому, на основе типизации их разрезов.

2. Провести фациальный анализ песчаных тел – коллекторов келловей-оксфорда, оценить качество флюидоупоров и реализацию нефтегазогенерационного потенциала келловей-волжских отложений.

3. Восстановить историю тектонического развития юрского структурного яруса в мезозое и кайнозое для оценки направлений латеральной и вертикальной миграции углеводородов (УВ) и определения территории, в пределах которой баженовская свита наибольшее количество времени пребывала в главной зоне нефтеобразования.

4. Выделить типы нефтегазоносных систем надугольной и подугольной пачек, составить схемы раздельного прогноза нефтегазоносности и обозначить зоны, перспективные для поиска залежей УВ.

Фактический материал и методы исследования. Материалом для исследования послужили данные геофизических исследований скважин (ГИС), описания керна по 257 скважинам и результатов испытаний по 599 скважинам, собранные специалистами ИНГГ СО РАН, в том числе автором, в геологических организациях г. Томска и г. Новосибирска. Были привлечены также результаты палеонтологических определений по 14 скважинам, более 1000 петрографических анализов по 143 скважинам и порядка 450 определений фильтрационно-емкостных свойств по 169 скважинам, выполненных в лабораториях ПГО «Новосибирскгеология», ПГО «Томскнефтегазгеология» и СНИИГГиМСа за период 1958-1996 годы. Для построения структурных карт и карт толщин использованы цифровые сеточные модели структурных поверхностей по отражающим горизонтам Φ_2 (подошва мезозойских отложений), IIa (подошва баженовской свиты) и IV (кровля кузнецовской свиты), созданные в ИНГГ СО РАН (В.А. Конторович, В.О. Красавчиков и др.). При характеристике катагенеза органического вещества верхнеюрских отложений использована «Схематическая карта катагенеза органического вещества в кровле верхнеюрских отложений Западно-Сибирского мегабассейна» (А.Э. Конторович, А.Н. Фомин и др., 2004). Анализ тектонической истории проводился автором на основе «Тектонической карты юрского структурного яруса Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции» (ред. А.Э. Конторович, 2001). На начальном этапе этой работы автор опирался на стратиграфические разбивки кровли доюрского основания, меловой и кайнозойской частей разреза скважин ПГО «Томскнефтегазгеология» и ПГО «Новосибирскгеология». Для характеристики неотектонического этапа привлекалась «Карта новейшей тектоники нефтегазоносных областей Сибири» (ред. Н.А. Флоренсов, И.П. Варламов, 1978). Для анализа соотношения региональ-

ных нефтегазогенерирующих толщ и флюидопоров использовались карты: «Схематическая геологическая карта доюрского комплекса» (ред. В.С. Сурков, 1995; ред. А.Э. Конторович, 2004), «Структурная карта по кровле тогурской свиты» (ред. А.Э. Конторович, 2001), «Структурная карта по кровле угольного пласта У₁₀» (В.А. Конторович и др., 2001).

Типизация разрезов скважин осуществлялась путем их расчленения и сопоставления с использованием комплекса методов определения границ геологических тел (биостратиграфический, литологический и промыслово-геофизический), на основе выделения эталонных разрезов, прослеживания границ от стратотипа к стратотипу, сочетанием локальной и региональной корреляции. Фациальный анализ выделенных типов и подтипов разреза васюганского горизонта проводился по материалам ГИС с помощью электрометрических моделей фаций, предложенных В.С. Муромцевым и адаптированных для келловей-оксфордских отложений юго-восточных районов Западной Сибири В.Б. Белозеровым, А.В. Ежовой, З.Я. Сердюк, Л.С. Черновой и другими исследователями. Картопостроение выполнялось на основе составленной автором электронной базы данных и полученных статистических зависимостей в программах по построению и преобразованию числовых моделей геолого-геофизических поверхностей Surfer (Golden Software) и GridBuilder-GridMaster (ИНГГ СО РАН). Восстановление истории развития юрского структурного яруса базировалось на анализе толщин отложений с использованием графо-аналитического метода анализа структур. Оценка степени реализации генерационного потенциала баженовской свиты осуществлялась путем комплексного анализа типов разреза свиты, степени катагенеза органического вещества в кровле верхнеюрских отложений и характера тектонического развития юрского структурного яруса. Определение критериев раздельного прогноза нефтегазоносности надугольной и подугольной пачек васюганского горизонта реализовано на основе историко-генетического подхода, предусматривающего комплексное рассмотрение строения резервуаров, флюидопоров, источников генерации УВ, а также направлений и видов миграции.

Исследования базировались на систематизированных материалах и выводах по стратиграфии, литологии, тектонике и нефтегазоносности южных районов Западной Сибири, освещенных в многочисленных опубликованных и фондовых работах ученых и специалистов ВНИГНИ, ВНИГРИ, ВСЕГЕИ, ЗапСибНИГНИ, ИГиГ СО АН СССР (ныне ИНГГ СО РАН), ИГИРГИ, СНИИГГиМСа, ТГУ, ТПУ, ПГО «Новосибирскгеология», ПГО «Томскнефтегазгеология» (В.Б. Белозеров, В.В. Белоусов, С.Ю. Беляев, В.С. Бочкарев, Н.А. Брылина, Л.Г. Вакуленко, В.С. Вышемирский, Е.А. Гайдебурова, Р.Г. Гарецкий, В.В. Гребенюк, Ф.Г. Гурари, Т.И. Гурова, Е.Е. Даненберг, А.В. Ежова, О.Г. Жеро, Н.П. Запывалов, М.С. Зонн, И.А. Иванов, В.И. Ильина, Ю.Н. Карогодин, В.П. Казаринов, А.Э. Конторович, В.А. Конторович, В.Д. Наливкин, И.И. Нестеров, К.И. Микуленко, Г.Б. Острый, И.И. Плуман, И.Д. Полякова, С.Г. Саркисян, З.Я. Сердюк, В.С. Старосельцев, В.С. Сурков, Г.М. Таруц, Г.И. Тищенко, В.М. Тищенко, А.А. Трофимук, Л.Я. Трушкова, С.И. Филина, А.С. Фомичев, В.Е. Хаин, Г.П. Худорожков, В.Я. Шерихора, К.А. Шпильман, Б.Н. Шурыгин, К.А. Черников, А.Л. Яншин и др.). При интерпретации полученных в ходе работы результатов автором использовались теоретические и прикладные разработки этих исследователей.

Защищаемые научные результаты и положения:

1. Южные районы Обь-Иртышского междуречья в келловее и оксфорде представляли собой полифациальную область, в пределах которой мелководно-морские

отложения васюганской свиты постепенно замещались в восточном направлении континентальными озерно-аллювиальными отложениями наунакской свиты, а в южном направлении - озерно-лагунными отложениями татарской свиты. Выделено три типа и восемь подтипов разреза васюганского горизонта. На основе их корреляции составлена детальная схема структурно-фациального районирования келловей-оксфорда с обособлением трех фациальных районов.

2. Направления миграции углеводородов и ее виды обусловлены особенностями тектонического развития региона. Для территории сочленения Нюрольской мегавпадины с прилегающими положительными и промежуточными тектоническими элементами юрского структурного яруса характерна преимущественно горизонтальная миграция, а для зоны сочленения Чузикско-Чижапской мезоседловины и Межовского структурного мегамыса – преимущественно вертикальная.

3. В волжском веке зона, в пределах которой баженовская свита формировалась в наиболее глубоководных условиях, располагалась в пределах Нюрольской мегавпадины. Это обстоятельство, а также устойчивое унаследованное прогибание этой депрессии на протяжении мела и кайнозоя предопределило то, что центральная часть Нюрольской мегавпадины является основным очагом генерации нефти в рассматриваемом регионе.

4. Перспективы нефтегазоносности ловушек в отложениях горизонта Ю₁ на рассматриваемой территории определяются их удаленностью от основного очага генерации, тектоническим строением и полифациальным характером формирования келловей-оксфордских отложений. Проведенный прогноз нефтегазоносности песчаников подугольной и надугольной пачек с раздельной оценкой плотности ресурсов углеводородов показал, что первоочередными объектами поисково-разведочных работ для подугольного резервуара являются Ягыл-Яхская и Чековская перспективные зоны, а для надугольного – Чузикско-Чижапская и Центральнотавровская зоны.

Научная новизна, личный вклад:

На уровне региональных стратиграфических горизонтов конкретизирована схема структурно-фациального районирования келловей и верхней юры. Впервые по всей территории южной части Обь-Иртышского междуречья между эталонными разрезами, соответствующим стратотипам васюганской, наунакской и татарской свит, прослежены надугольная, межугольная, подугольная, средняя и пахомовская пачки. Помимо трех типов разреза, соответствующих эталонным разрезам свит, установлено восемь подтипов разреза переходной зоны васюганского горизонта. Закартированы зоны распространения установленных типов и подтипов разреза и дана их фациальная принадлежность. С использованием комплекса данных ГИС на территории распространения марьяновской и баганской свит прослежены георгиевский и баженовский горизонты. На основе двух палеонтологических критериев выделения подшвы васюганского горизонта (биостратиграфический маркер, представленный слоями с *Ammodiscus uglicus* с многочисленными двустворками и моллюсками, и содержание пыльцы *Classopollis*) более обоснованно прослежена граница с нижележащим малышевским горизонтом.

По результатам анализа распространения увеличенных толщин песчаников подугольной и надугольной пачек относительно обстановок формирования установленных типов и подтипов разреза васюганского горизонта показана полифациальность песчаников в составе единого резервуара.

Используя комплекс параметров, таких как толщина юрских отложений и баже-

новской свиты, средние значения электрического сопротивления и естественной радиоактивности пород баженовской свиты, а также степень катагенеза органического вещества в кровле верхнеюрских отложений, уточнена граница зоны активной нефтегенерации в баженовской свите.

По результатам анализа структурных карт региональных геологических реперов и карт толщин сейсмогеологических комплексов, с учетом представлений о новейшем тектоническом этапе развития Западной Сибири восстановлена история развития юрского структурного яруса в мезозое и кайнозое и установлены основные направления латеральной и вертикальной миграции УВ в юрском осадочном комплексе.

По результатам систематизации полученных автором представлений о строении верхнеюрского нефтегазоносного комплекса и характере миграции УВ, а также материалов других исследователей о распространении нефтегазопроизводящих отложений (тогурская свита и карбонатные породы палеозоя) и региональных флюидопоров (тогурская свита, горизонт У₁₀), выделены типы нефтегазоносных систем подугольной и надугольной пачек.

В результате индивидуального историко-генетического подхода к оценке перспектив нефтегазоносности надугольной и подугольной пачек улучшено качество оценки нефтегазоносности горизонта Ю₁.

Практическая значимость. Использование самостоятельных схем структурно-фациального районирования васюганского, георгиевского и баженовского горизонтов при сейсмостратиграфических исследованиях позволит более обоснованно расчленять келловей-волжский разрез с учетом его фациальных особенностей. Составление индивидуальных схем направлений геологоразведочных работ по подугольной и надугольной пачкам васюганского горизонта на основе предложенной автором схемы зонального прогноза нефтегазоносности продуктивного горизонта Ю₁ способствует повышению качества их проведения и снижению экономических рисков. То же самое относится к использованию составленных автором схем прогноза нефтегазоносности подугольной и надугольной пачек васюганского горизонта при планировании поисково-разведочных работ.

Реализация работы. Значительная часть материалов диссертации, а также методические подходы к расчленению и корреляции келловей-волжских отложений и прогнозу нефтегазоносности горизонта Ю₁, использовались при выполнении исследовательских проектов ИНГГ СО РАН, касающихся проблем геологии нефти и газа мезозоя Западной Сибири, а также научно-исследовательских работ по заказам ведущих российских нефтегазовых компаний.

Апробация работы и публикации. Результаты исследований докладывались на Всероссийской научной конференции «Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна» (Тюмень, 2000); Всероссийском совещании «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Москва, 2005; Ярославль, 2007), а также Международных симпозиумах (Томск, 2001; Hangzhou, China, 2002) и конференциях (Новосибирск, 2002; Москва, 2003, 2004, 2005). Результаты исследований освещены автором в 16 публикациях, в том числе в пяти журналах, рекомендованных ВАК (одна из них без соавторов).

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав и заключения. Она содержит 212 страниц текста, 87 рисунков и 14 таблиц. Список использованной литературы включает 212 наименований, из которых 202 опубликованных и 10 фондовых работ.

Работа выполнена в ИНГГ СО РАН под научным руководством д.г.-м.н. Н.П. Запывалова, которому автор благодарен за всестороннюю помощь и содействие. Автор постоянно ощущал поддержку академика А.Э. Конторовича, за что ему глубоко признателен. Автор пользовался консультациями члена-корреспондента РАН В.А. Конторовича и члена-корреспондента РАН Б.Н. Шурыгина; докторов геолого-минералогических наук: Ю.Н. Карогодина, В.И. Москвина, Б.Л. Никитенко, А.Н. Фомина; кандидатов геолого-минералогических наук: О.О. Абросимовой, В.Б. Белозерова, С.Ю. Беляева, Л.М. Бурштейна, Л.Г. Вакуленко, В.А. Казаненкова, С.А. Моисеева, Е.М. Хабарова, П.А. Яна. Всем им автор выражает искреннюю признательность и благодарность. Автор также благодарен своим коллегам Е.В. Борисову, Т.А. Горбуновой, О.С. Дзюбе, О.В. Елишевой, И.В. Жилиной, О.В. Золотовой, А.В. Истомину, Л.М. Калининой, Д.А. Новикову, В.И. Самойловой, Е.А. Фурсенко и другим сотрудникам института за постоянную поддержку и неоценимую помощь, оказанную на разных этапах диссертационной работы.

Глава 1. ИЗУЧЕННОСТЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ В СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ

Для решения поставленной научной задачи необходимо было систематизировать и проанализировать материалы и выводы о геологическом строении и нефтегазоносности объекта исследований полученные ранее на разных этапах геологоразведочных и нефтепоисковых работ в пределах изучаемой территории. Представленная глава далеко не полностью отражает полученные результаты. Но, поскольку отсутствуют современные очерки по истории геологического изучения южных районов Обь-Иртышского междуречья, автор считает свою работу в этом отношении полезной.

До начала 60-х годов прошлого столетия промышленных месторождений нефти и газа в пределах южной части Обь-Иртышского междуречья открыто не было, но были установлены основные закономерности изменения фациального состава отложений, основных свойств подземных вод, распределения типов локальных структур. На этой основе был сделан вывод о существовании в мезозойских отложениях условий благоприятных для образования и сохранения залежей УВ. Результаты, полученные на территории исследования в этот период, освещены в ряде статей, а также монографиях под редакцией Д.В. Дробышева и В.П. Казаринова (1958), под ред. Н.Н. Ростовцева (1958), в работе Ф.Г. Гурари (1959) и других.

Открытие в 1962 г. Межовского нефтяного и Усть-Сильгинского газоконденсатного месторождений знаменовали новый этап научных исследований. В составе келловей-волжского интервала разреза выделен ряд свит и установлен их полифациальный характер. Геологические исследования 60-х годов прошлого столетия были обобщены в ряде монографий, подготовленных ведущими специалистами ВСЕГЕИ, СНИИГГИМС, ИГиГ АН СССР, НТГУ: З.Т. Алескеровой с соавторами (1960), под ред. Н.Н. Ростовцева и А.А. Трофимука (1963), под ред. Н.Н. Ростовцева (1964), В.В. Гребенюком с соавторами (1965), под ред. Н.Г. Рожок (1966) и др.. Научный анализ результатов этих исследований позволил выделить нефтегазоносный пласт Ю₁ как главный объект поисков залежей УВ на территории исследования в мезозойско-кайнозойском осадочном чехле.

В 70-80-е годы прошлого столетия обобщения результатов геолого-геофизических работ проводились в основном по территориям деятельности ПГО «Новосибирскгеология» и ПГО «Томскнефтегазгеология» специалистами этих произ-

водственных организаций (под руководством Н.П. Запивалова и И.А. Иванова), а также исследователями СНИИГГИМСа (под рук. Ф.Г. Гурари, А.Э. Конторовича и В.С. Суркова), ИГиГ АН СССР (под рук. А.А. Трофимука), ЗапсибНИГНИ (под рук. Н.Н. Ростовцева и И.И. Нестерова), ВНИГРИ (под рук. В.Д. Наливкина). Так как нефтегазоносность была выявлена преимущественно в пределах территории распространения васюганской свиты, то основное внимание геологов было сосредоточено именно на ней.

Изучение цикличности, периодичности и ритмичности мезозойско-кайнозойских отложений Западной Сибири позволило Ю.Н. Кародину (1974) обосновать представление о механизме трансгрессивно-регрессивного типа ритмичности, характерного, в том числе, и для келловей-волжских отложений. Детальное изучение разрезов келловей и оксфорда в западной части Томской области на основе комплексного анализа литологических, палеонтологических, промыслово-геофизических и сейсмических материалов позволило прийти Е.Е. Даненбергу, В.Б. Белозерову, Н.А. Брылиной, А.В. Ежовой, В.С. Чесноковой, В.А. Конторовичу, Л.М. Калининой и другим исследователям к важному выводу. Именно полифациальный трансгрессивно-регрессивный характер этого интервала разреза определяет косослоистое, линзовидное положение песчаных тел в составе оксфорда, что в комплексе с тектоническим режимом приводит к формированию структурно-литологических, структурно-стратиграфических и литологических типов ловушек. Результаты нефтепоисковых работ подтвердили, что верхнеюрские отложения (преимущественно пласты Ю₁^{1,2}) являются одним из основных нефтегазоносных объектов. Полифациальность этих отложений определяет как сложную структуру размещения песчаных тел - коллекторов по площади и в разрезе, так и распределение в их пределах фильтрационно-емкостных свойств.

В отличие от южных районов Томской области, где установлено четырехчленное строение келловей-оксфорда, на прилегающих территориях Омской и Новосибирской областей В.В. Гребенюком с соавторами (1971) установлена трехчленная структура. В конце 80-х годов прошлого столетия в основании васюганской свиты новосибирскими геологами была выделена пахомовская пачка. Вопрос соотношения этой пачки с установленной ранее структурой васюганской свиты не рассматривался.

Еще в начале 70-х годов прошлого столетия в работе Ф.Г. Гурари с соавторами (1972) был выделен ряд основных факторов, обусловивших генерацию углеводородов, их эмиграцию и миграцию, формирование и надежную консервацию залежей. За прошедшие 35 лет на основе глубокого изучения этих факторов получены новые результаты. Исследованию типов РОВ, литолого-фациальным условиям их накопления и возможностям генерации УВ посвящены работы А.Э. Конторовича, П.А. Трушкова, А.С. Фомичева, О.Ф. Стасовой, Е.А. Костыревой, Т.М. Парфеновой, И.А. Олли, Ю.Н. Занина, В.Н. Меленевского и др. Оценке концентрации ОВ в баженовской свите по ГИС – В.А. Родионова, Ф.Г. Гурари, Е.А. Гайдебуровой, В.А. Конторовича, И.И. Плумана, И.Д. Поляковой, В.В. Хабарова и др. Качеству региональной покрывки представленной георгиевской свитой – И.И. Нестерова, В.А. Конторовича и др. Изучению тектонического фактора с точки зрения его влияния на направленность региональной миграции УВ и распределение этапов нефтегазообразования и зон нефтегазоаккумуляции – И.П. Варламова, Ф.Г. Гурари, Н.П. Запивалова, К.И. Микуленко, В.Д. Наливкина, И.И. Нестерова, А.Э. Конторовича, М.Я. Рудкевича, В.С. Старосельцева, В.И. Шпильмана и др. Эти результаты, использовались автором в ходе типизации нефтегазовых систем надугольного и подугольного резервуаров, чему посвящена 5 глава.

Современное состояние геолого-геофизической изученности территории южных районов Обь-Иртышского междуречья площадью почти 244 тыс. км² следующее. Пробурено 625 глубоких опорных, параметрических, поисковых и разведочных скважин. Верхняя часть продуктивного горизонта Ю₁ охарактеризована результатами испытания в 94 % скважин. Всего за период с 1962 по 2006 годы на территории южных районов Обь-Иртышского междуречья было открыто 42 месторождения нефти и газа, из которых 31 содержит 50 залежей в келловей-волжских отложениях. Плотность сейсморазведочных работ МОГТ 2D по территории исследования неравномерна: от менее 0,1 км/км² в южной части до более 1,5 км/км² в северной.

Глава 2. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ КЕЛЛОВЕЙ-ВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В настоящей главе по соответствующим разделам освещены современные представления по стратиграфии; фациям, строению келловей-волжских отложений и индексации пластов; тектонике и нефтегазоносности территории исследования.

Описание стратиграфии дается кратко по изучаемым региональным сейсмогеологическим комплексам (юрский, берриас-аптский, альб-туронский, коньяк-нижнепалеоценовый и верхнепалеоцен-четвертичный) и подробно по келловей-волжским отложениям. Материал изложен согласно региональным стратиграфическим схемам с использованием сведений из монографий цикла «Стратиграфия нефтегазоносных осадочных бассейнов Сибири» (главный ред. А.Э. Конторович).

Согласно последним решениям МСК 2003 г., келловей-волжские отложения входят в состав трех региональных стратиграфических горизонтов. В составе васюганского горизонта на изучаемой территории присутствуют васюганская, татарская и наунакская свиты; георгиевского – георгиевская свита и нижние части марьяновской и баганской свит; баженовского – баженовская свита и верхние части марьяновской и баганской свит. Стратотипы и гипостратотипы свит, помимо васюганской и наунакской, расположены на территории исследования. На основе сопоставления решений МСК 1991 г. и 2003 г. показана противоречивость границ Омского фациального района в последнем случае. На территории этого района оказались скважины Татарская 2 и Татарская 1, в разрезах которых установлены стратотип и гипостратотип марьяновской свиты, хотя для кимеридж-волжской части разреза утверждены баженовская и георгиевская свиты.

Фации, строение и индекса́ция пластов горизонта Ю₁ приведены согласно результатам региональных палеогеографических, литолого-фациальных и био́стратиграфических исследований, проведенных Ю.В. Бладучаном, С.Ф. Бузулуцковым, А.А. Булыньниковой, Е.А. Гайдебуровой, А.В. Гольбертом, Ф.Г. Гура́ри, Т.И. Гуровой, А.В. Ежовой, О.Г. Зариповым, В.А. Захаровым, М.С. Зонн, В.П. Казариновым, Ю.Н. Карогодиным, А.Э. Конторовичем, М.В. Корж, Л.Г. Марковой, М.С. Месежниковым, Б.В. Наливкиным, И.И. Нестеровым, Б.Л. Никитенко, Т.И. Осы́ко, А.Г. По́да, И.Д. Поляковой, З.З. Ронкиной, Н.Н. Ростовцевым, С.Г. Саркисяном, З.Я. Сердю́к, Г.М. Татья́ниным, С.И. Филиной, В.С. Чесноковой, К.А. Шпи́льманом, Б.Н. Шуры́гиным и другими.

В разделе освещены различные мнения о фациях келловей-волжских отложений и сопоставлены схемы районирования келловей-оксфордских и кимеридж-волжских отложений, предложенных различными исследователями по результатам

палеогеографических исследований, либо типизации разрезов скважин. Подробный анализ этих материалов позволил автору прийти к выводу, что причиной разночтений, порой существенных, является различие подходов к типизации разрезов скважин. Исходя из низкой степени палеонтологической изученности келловей-оксфорда Омской и Новосибирской областей, автор принял решение не сопоставлять песчаные пласты, а выделять и проследживать в составе васюганского горизонта пачки пород согласно модели, предложенной Е.Е. Даненбергом и В.Б. Белозеровым с соавторами.

Анализ сопоставленных схем, с учетом действовавших решений МСК, позволил автору систематизировать литологические и палеонтологические материалы прошлых лет. Описанные зависимости промыслово-геофизических данных баженковского горизонта от литологического состава и содержания ОВ использовались автором для детализации как его строения по латерали, так и соотношения с подстилающим георгиевским горизонтом.

Тектоническое строение юрского структурного яруса приведено согласно «Тектонической карте юрского структурного яруса Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции» (ред. А.Э. Конторович, 2001). Район исследования охватывает юго-восточную часть Западно-Сибирской геосинеклизы и представлен тектоническими элементами Внешнего пояса и Среднеобской региональной ступени Внутренней области. В разделе кратко описаны выделенные положительные, промежуточные и отрицательные структуры от надпорядковых до III порядка. Автором отмечено, что разрывные нарушения, представленные на тектонической карте юрского структурного яруса, не исчерпывают всей полноты дизъюнктивной тектоники. В пределах южных районов Обь-Иртышского междуречья, согласно «Карте новейшей тектоники нефтегазоносных областей Сибири» (ред. И.П. Варламов, 1981), выделен ряд неотектонических элементов первого порядка, входящих в состав надпорядковых структур.

Описание нефтегазоносности ведется в соответствии с «Картой нефтегазогеологического районирования Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции» (ред. А.Э. Конторович, 2001). На основе анализа соотношения запасов УВ выявленных залежей и прогнозных и перспективных ресурсов УВ в верхнеюрском нефтегазоносном комплексе установлено, что последние почти в 1,5 раза превышают запасы нефти и в 5 раз запасы свободного газа. Этот факт позволил автору сделать вывод о перспективности территории исследования, несмотря на открытие большого числа залежей. Описана принадлежность выявленных верхнеюрских залежей к юрским тектоническим элементам. Приведена краткая характеристика нефтей, а также катагенеза органического вещества баженковского горизонта.

Глава 3. СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КЕЛЛОВЕЙ-ВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В названной главе детально описываются методы, использованные при расчленении, корреляции и типизации разрезов глубоких скважин. Результатом комплексного анализа разрезов келловей-волжских отложений южной части Обь-Иртышского междуречья стали схемы структурно-фациального районирования васюганского, георгиевского и баженковского горизонтов.

Использованный автором биостратиграфический метод заключается в применении для определения границы между васюганским горизонтом и нижележащим малышевским биостратиграфического маркера, представленного слоями с *Ammodiscus*

uglicus с многочисленными двусторонками и моллюсками, а также содержания пыльцы *Classopollis* (малышевский горизонт - от единичных зерен до 2-3 %, васюганский - до 10-20 %). Палинологический маркер установлен автором по сопоставлению выводов соответствующих исследований Л.Г. Марковой с соавторами (1984) по территории Томской области и С.А. Климко с соавторами (1985) по территории Новосибирской области.

Литологический метод состоит в применении принципа литологической схожести разрезов свит и пачек. Приведено краткое описание литологического состава свит. Согласно модели разреза, предложенной Е.Е. Даненбергом и В.Б. Белозеровым с соавторами (1986), васюганский горизонт разделен (сверху вниз) на надугольную (НУ), межугольную (МУ), подугольную (ПУ), среднюю (СР) и пахомовскую (ПХ) пачки. Автором принято, что надугольная и подугольная пачки имеют преимущественно песчаный состав, межугольная – глинисто-алевритовый с прослоями песчаников, углей, углистых и сидеритизированных аргиллитов, средняя пачка – преимущественно глинистый состав. Пахомовская пачка представлена переслаиванием аргиллитов, алевритов и песчаников. С учетом направленности процессов седиментации, согласно выводам Б.Н. Шурыгина с соавторами (1999), пахомовская, средняя и надугольная пачки отнесены к трансгрессивному осадочному комплексу, а подугольная – к регрессивному. Межугольная пачка является переходным осадочным комплексом, сформированным между завершением регрессии и началом трансгрессии.

Промыслово-геофизический метод состоит в использовании как для расчленения, так и при корреляции разрезов комплекса данных: электрического (КС, ПС, ИК, МКЗ), радиоактивного (ГК и НГК), акустического (ΔT) каротажа и калвернометрии (КВ). Употребление комплекса ГИС позволило детализировать в скважинах литологическое строение васюганского горизонта при отсутствии информации по керну. Комплексный подход в применении этих методов позволил автору на первом этапе выделить эталонные разрезы свит, а на втором – провести их корреляцию. Использован метод корреляции от стратотипа свиты, формировавшейся преимущественно в морской обстановке, к стратотипам свит, характеризующихся преимущественно континентальным режимом осадконакопления. Основное внимание уделялось прослеживанию региональных реперных уровней – баженовский и георгиевский горизонты, а также зональных – межугольная и средняя пачки. На основе сопоставления разрезов Первомайской, Ягыл-Яхской и Калиновой площадей с учетом палеонтологического материала показано, что диахронность в представленном варианте корреляции характерна для всех пачек васюганского горизонта. По результатам корреляции составлен каталог разбивок по 599 скважинам, состоящий из 34 параметров. Эти параметры использовались при статистическом анализе для картопостроения, которое легло в основу районирования. В ходе районирования также учитывалась «Тектоническая карта юрского структурного яруса Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции».

В ходе корреляции васюганского горизонта автором выделено восемь подтипов разреза, характеризующих зоны перехода между типовыми разрезами васюганской, татарской и наунакской свит. Закартированы зоны распространения типов и подтипов разреза и определена их фациальная принадлежность. Приводится описание типов и подтипов разреза. Между мелководно-морской, озерно-аллювиальной и озерно-лагунной обстановками накопления осадка выделена обширная переходная зона, в которой имели место полифациальные условия формирования песчаных тел. Закартирована территория, где присутствуют признаки всех трех обстановок (подтип 3а) (рис. 2).

Анализ гранулометрического состава песчаников показал, что для надугольной и пахомовской пачек, формировавшихся в трансгрессивную фазу осадконакопления, характерно преобладание как среднезернистой (0,5-0,25), так и мелкозернистой (0,25-0,1) фракций, а для МУ и ПУ, относящихся к регрессивной фазе – мелкозернистой.

Установленное отсутствие существенных различий состава песчано-алевритовых пород между пачками подтвердил установленную ранее З.Т. Алескеровой, Т.И. Гуровой, В.П. Казариновым и другими исследователями (1960, 1962, 1974) неизменность региональных источников сноса во время формирования келловей-оксфордских отложений. Вместе с тем, для разрезов подтипа 1а и 1б в надугольной пачке отмечено большее содержание полевых шпатов, чем в подугольной. Это согласуется с литологическими исследованиями О.В. Бурлевой (2000) по Крапивинской площади. Автором высказано предположение, что это связано с периодическим преобладанием в составе обломочных отложений материала, поступавшего с временных источников сноса, одним из которых мог быть Старосолдатский мегавал.

Положение береговой линии келловей-оксфордского морского палеобассейна на регрессивной и трансгрессивной стадиях его развития определило пространственное расположение увеличенных толщин песчаников выделенных в составе васюганского горизонта пачек (табл. 1). Построенные автором карты суммарных толщин пачек с выделенными зонами увеличенных толщин песчаников иллюстрируют этот вывод. Установленная противоположность расположения зон максимального содержания песчаного материала в регрессивной ПУ и трансгрессивной НУ пачках согласуется с моделью осадконакопления прибрежной части морского бассейна, описанной Д.В. Наливкиным (1956).

Наличие эталона баженовской и георгиевской свит с полной характеристикой по ГИС позволило в результате корреляции выделить в составе марьяновской и баганской свит интервалы разреза, относящиеся к баженовскому и георгиевскому горизонтам. Таким образом, получена более детальная площадная геофизическая характеристика горизонтов. В свою очередь это дало возможность построить по всей территории исследования не только карты толщин указанных горизонтов, но и карты распределения значений КС и ГК.

На основе литологической характеристики георгиевского горизонта показано, что увеличение его толщины вдоль борта Барабинско-Пихтовской мегамоноклизы связано с близостью источников сноса и слабой гидродинамической активностью морского бассейна в кимеридже. Аналогичную точку зрения ранее высказывал А.А. Гусейнов с соавторами (1988) и др. Литологический состав георгиевской свиты при толщине менее 5 м определяет снижение ее качества как флюидоупора. Совместный анализ карты толщин и литологического состава позволил закартировать эту территорию.

Анализ толщин баженовского горизонта и распределения значений КС и ГК как по площади, так и по разрезу позволил автору выделить четыре типа разреза баженовского горизонта и четыре подтипа разреза баженовской свиты. С учетом построенных карт средних значений КС и ГК дана количественная характеристика границы переходной зоны между баженовской и марьяновской свитами. Граница распространения баженовской свиты принята по изогипсе значений КС 10 Омм. Автор принимает точку зрения ряда исследователей, что значения КС и ГК характеризуют распределение ОВ и на качественном уровне отражают массу генерированных им углеводородов. Исходя из этого, установлено, что 1 подтип разреза баженовской свиты, расположенный в пределах Нюрольской мегавпадины соответствует территории, в

пределах которой процессы генерации УВ протекали наиболее интенсивно. Вывод сделан на основе комплексного анализа граничных значений пяти выделенных геолого-геофизических параметров (табл. 2). Он согласуется с выводами И.В. Гончарова с соавторами (2005) и Р.О. Кузнецова с соавторами (2006). Полученные результаты позволили автору предположить, что на остальной территории распространения баженовской свиты ОВ имеет террагенно-аквагенный состав, а в пределах переходной зоны преимущественно террагенный. Глубина верхней границы главной зоны нефтеобразования (ГЗН) при таком типе ОВ, учитывая исследования В.С. Вышемирского, А.Э. Конторовича и А.А. Трофимука (1971, 2004), составляет - 2500 м. На основе этого показано, что в настоящий момент в ГЗН находятся также волжские отложения на территории южного окончания Колтогорско-Нюрольского желоба, прилегающие к нему районы Северо-Межовской мегамоноклинали, Лавровский наклонный мезовал и Чузиско-Чижапская мезоседловина. Но время пребывания этих территорий в зоне нефтеобразования, как показано в следующей главе, составляет около 30 млн. лет, тогда как 1 подтипа разреза - около 80 млн. лет. Это могло отразиться на объемах генерированных УВ.

Глава 4. ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮРСКОГО СТРУКТУРНОГО ЯРУСА В МЕЗОЗОЕ И КАЙНОЗОЕ

Для восстановления мезозойско-кайнозойской истории развития юрского структурного яруса на территории исследования автором анализировались материалы глубокого бурения, региональные структурные карты (кровля доюрского основания, подошва баженовской свиты, кровля алымской свиты, кровля кузнецовской свиты, кровля талицкой свиты, кровля тавдинской свиты) и карты изопакит заключенных между ними сейсмогеологических комплексов (юрский, берриас-аптский, альб-туронский, коньяк-нижнепалеоценовый, верхнепалеоцен-четвертичный). Структурные карты по алымскому горизонту, талицкой и тавдинской свитам были построены автором на основе статистического анализа данных глубокого бурения с учетом имеющихся цифровых сеточных моделей структурной поверхности по отражающим горизонтам Φ_2 и IV. Анализ новейшего этапа тектонического развития проводился с учетом суммарных амплитуд новейших тектонических движений и дизъюнктивных нарушений согласно карте под ред. Н.А. Флоренцова и И.П. Варламова (1978). Примененный количественный графо-аналитический метод тектонического анализа структур, изложенный в коллективной работе под редакцией В.С. Бочкарева (1980) включает корреляционный анализ между абсолютными отметками реперных горизонтов, определенными по результатам глубокого бурения. В работе описаны результаты этого анализа, как по всей территории исследования, так и по отдельным тектоническим элементам. Для полученных зависимостей были рассчитаны линейные уравнения регрессии: $y=a*x+b$, в которых проанализированы коэффициенты регрессии (a) и коэффициенты корреляции (R). В основу работы автор положил следующие теоретические положения. Основопологающим является вывод о стабильной тенденции Западной Сибири к погружению относительно региональных источников сноса (с востока на запад - Енисейско-Саянская, Томь-Колыванская, Алтайская и Казахстанская складчатые зоны, по В.С. Суркову, О.Г. Жеро и др.). Основное теоретическое положение тектонического анализа толщин отложений, освещенное в работе Р.Г. Гарецкого и А.Л. Яншина (1960), состоит в том, что зоны увеличенных толщин

отложений между геологическими реперами, будут соответствовать участкам, испытывающим тенденцию к относительному погружению, и наоборот. Автором в ходе работы было учтено, что необходимым условием применения этого положения является анализ обстановок осадконакопления и положения источников сноса.

Во втором разделе главы дана характеристика и приведены результаты статистического анализа структурных поверхностей рассматриваемых геологических реперов. Описано взаимоотношение с ними юрских тектонических элементов. Проведенный анализ этих материалов позволил автору отметить ряд закономерностей, наиболее значимые из которых следующие. В юго-восточной части территории исследования (Новосибирская область) поверхности, ограничивающие юрский сейсмо-геологический комплекс, погружаются с юга на север, а глубины залегания верхнемеловых и палеоценовых отложений увеличиваются в обратном направлении. Верхневасюганская антеклиза является единственным положительным юрским тектоническим элементом, практически не претерпевающим изменений по всем анализируемым поверхностям, как по контуру, так и по площади. Для Межовского структурного мегамыса характерна смена соотношения глубин западной и восточной его частей. Так глубины залегания кровли доюрских отложений и кровли баженовской свиты в западной части меньше, чем в восточной. Начиная с верхнемелового геологического репера (кровля кузнецовской свиты), наблюдается обратная картина. Южная часть Южно-Нурольской мезовпадины, начиная с поверхности кровли кузнецовской свиты, становится более приподнятой, разделяя Колтогорско-Нурольский желоб на две части.

Третий раздел главы посвящен анализу истории тектонического развития. Отдельно рассмотрены юрские, ранний мел-туронские и коньяк-кайнозойские тектонические процессы. Два последних разделены на два подэтапа.

Результатом проведенного исследования истории развития южной части Обь-Иртышского междуречья в мезозойско-кайнозойское время, выполненного на основе структурных построений и статистического анализа толщины осадочных комплексов явилось определение характера направленности тектонических движений крупных положительных и отрицательных юрских тектонических элементов.

Дедовской и Бакчарской юрским палеодепрессиям, сопоставимым по площади со структурами I порядка, в современном рельефе баженовской свиты соответствуют структуры II и III порядка. Это связано с региональными процессами воздымания восточных и юго-восточных районов, особенно интенсивно протекавших на новейшем этапе развития Западно-Сибирской геосинеклизы.

Верхневасюганская антеклиза и Западно-Межовское куполовидное поднятие имели постоянную ярко выраженную преимущественно положительную направленность тектонического развития в мезозойско-кайнозойское время. Центральная часть Нурольской мезовпадины, Чузиско-Чижалская мезоседловина, а также Кыштовский наклонный мезопрогиб – преимущественно отрицательную. К зонам чередования тектонических движений разного знака с преимущественно положительным их характером на неотектоническом этапе отнесены Лавровский наклонный мезовал, восточная часть Межовского структурного мегамыса, Горелоярское куполовидное мезоподнятия и южная часть Нурольской мезовпадины. Переменность развития определяет повышенную трещиноватость пород, что способствует **вертикальной миграции** (рис. 3).

Периодичность погружения Муромцевской мезовпадины и ее близость к бортовой части осадочного бассейна привели к тому, что она вошла в ГЗН только в раннем палеоцене. Преимущественно положительная направленность развития Чузиско-

Чижапской мезоседловины на неотектоническом этапе могла затормозить процессы нефтегенерации в баженовской свите. Процессы генерации УВ в баженовской свите начались в Нюрольской мегаплатине еще в туроне и достигли своего максимума в палеоцен-эоцене, перед относительным подъемом этой территории на новейшем тектоническом этапе. Для выделения участков аккумуляции УВ в верхнеюрском нефтегазоносном комплексе наиболее существенное значение имеет современный структурный план подошвы баженовской свиты, так как характер новейших тектонических движений определил направления **горизонтальной миграции** УВ из Нюрольской мегаплатины (рис. 3).

Глава 5. ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВЕРХНЕЮРСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО КОМПЛЕКСА

Заключительная глава включает выводы, полученные на всех этапах решения поставленной задачи. Изучаемые келловей-волжские отложения входят в состав верхнеюрского нефтегазоносного комплекса. Региональным флюидоупором этого комплекса является совокупность георгиевской, баженовской и куломзинской свит. Проницаемая часть комплекса представлена продуктивным горизонтом Ю₁, который охватывает надугольную, межугольную и подугольную пачки васюганского горизонта. Средняя пачка выполняет роль регионального флюидоупора для залежей углеводородов континентальных отложений байос-бата. Изучение характера изменения ее толщины и степени опесчанивания совместно с аналогичным анализом пахомовской пачки позволило автору обозначить районы распространения наунакского подтипов разреза васюганского горизонта 2а и 2б как территорию, где верхнеюрский и байос-батский нефтегазоносные комплексы объединяются.

Как уже упоминалось, в основу прогнозирования нефтегазоносности автором положен историко-генетический принцип, основные положения которого освещены в работах А.А. Трофимука, А.Э. Конторовича и др. (1972, 1977). В ходе исследования основное внимание автора было сконцентрировано на изучении нефтегазовых систем надугольного и подугольного резервуаров, которые, согласно проведенному анализу распределения залежей УВ, являются основными нефтегазоносными уровнями продуктивного горизонта Ю₁.

Процессы, приводящие к образованию ловушек в изучаемых системах, прямо (рельеф на стадии формирования отложений) или косвенно (постседиментационная история тектонического развития) связаны с пликативными структурами. В связи с этим, автор предполагает, что большая их часть - структурно-литологические и структурно-стратиграфические. Так как в основу картирования рассматриваемых пачек положен литологический принцип и доказана их диахронность, автор в ходе прогноза ориентировался на поиск структурно-литологических залежей.

Согласно проведенным автором исследованиям, территория повышенных толщин песчаников подугольной пачки тяготеет к Колтогорско-Нюрольскому желобу и прилегающим крупным положительным и промежуточным элементам юрского структурного яруса, а надугольной – к переходной зоне между Внешним поясом и Внутренней областью. Регрессивные песчаники подугольной пачки барово-пляжевых фаций, формировались в прибрежно-морских обстановках осадконакопления, тогда как аналогичные по фациальному составу трансгрессивные песчаники надугольной пачки - в прибрежно-морских, прибрежно-континентальных и дельтовых. Возможно,

это повлияло на качество коллекторов. Для надугольной пачки характерны в основном коллекторы II и III классов, тогда как для подугольной - III и IV.

Известно, что соотношение песчаной, алевролитовой и глинистой составляющей в породе определяет ее изолирующие свойства как флюидоупора. В составе флюидоупора могут присутствовать литологические окна. Для подобных толщ преимущественно глинистого состава характерно относительно равномерное распределение в породе алевролитов в количестве около 30 %. Для толщ песчано-алевролитоглинистого состава – косослоистое строение, мелкозернистый состав песчаников, толщина которых не превышает 2 м. В обоих случаях движение нефти по сравнению с водой ограничено. Автор предполагает, что наличие подобных пород в вышележащих межугольной и надугольной пачках способствует скоплению УВ в подугольной пачке на территориях, прилегающих к Колтогорско-Нюрольскому желобу. На основе изложенного в главе 3 анализа строения пачек, выделены зоны литологических окон в их составе.

Опираясь на соотношение территорий распространения нефтегазопроизводящих отложений и флюидоупоров как региональных, так и зональных (георгиевская свита) и локальных (НУ, МУ пачки) и учитывая близость территории исследования к складчатому обрамлению (региональный уклон), а также преимущественно положительный характер неотектонических движений, автор предполагает, что формирование залежей могло происходить за счет сочетания как латеральной, так и вертикальной миграции УВ из баженовской, тогурской свит и палеозоя. Миграция способствовала активизация разломов на новейшем этапе тектонического развития, которая проявилась в повышении трещиноватости пород. Это подтверждают соответствующие исследования К.И. Микуленко, Н.В. Мельникова, В.П. Полкановой, М.Я. Рудкевича, В.С. Старосельцева, Г.Г. Шемина и других ученых, проведенные еще в 60-70-х годах прошлого столетия.

Исходя из приведенного обоснования, автором была составлена схема зонального прогноза нефтегазоносности разреза келловей-оксфорда в зоне распространения васюганской свиты и в переходной зоне к наунакской и татарской свитам, учитывающая все эти факторы (рис. 4). Согласно указанной схеме, был проведен анализ полученных в ходе исследования и опубликованных материалов, что позволило автору выделить в составе надугольной и подугольной пачек разные типы нефтегазовых систем надугольного и подугольного резервуаров (табл. 3).

Опираясь на эти типы, на основе метода геологических аналогий, согласно представленной схеме прогноза, выделено пять зон перспективных для поиска залежей УВ в подугольной пачке и пять зон в надугольной. Приведено описание каждой зоны, рассчитаны предполагаемые плотности ресурсов и даны рекомендации для проведения геологоразведочных работ. Отмечено, что несовпадение в плане прогнозируемых зон определяет необходимость использования принципиально новой системы опоскования, предполагающей индивидуальные схемы работ по надугольной и подугольной пачкам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из материалов, изложенных выше, главные результаты настоящей диссертационной работы состоят в следующем:

- 1) использование комплексной методики корреляции разрезов скважин, включающей биостратиграфический, литологический и геофизический методы выделения границ геологических тел, позволило проследить между стратотипическими районами распространения васюганской, наунакской и татарской свит в составе васюганско-

го горизонта надугольную, межугольную, подугольную, среднюю и пахомовскую пачки. Применение этого метода позволило также проследить георгиевский и баженовский горизонты, не только по территории распространения георгиевской и баженовской свит, а также марьяновской и баганской свит;

2) в работе предложен новый вариант схем структурно-фациального районирования васюганского, георгиевского и баженовского горизонтов. Помимо трех типов разреза васюганского горизонта, соответствующих стратотипам свит, выделено восемь подтипов разреза, составляющих переходную зону. Районирование георгиевского горизонта по литологическому составу и толщине позволило обосновать, что зона увеличенных толщин вдоль Барабинско-Пихтовской мегамоноклинали образовалась вследствие седиментологического фактора. Между территориями распространения марьяновской и баженовской свит выделена переходная зона. Территория баженовской свиты разделена на ряд зон, соответствующих выделенным по сочетанию данных кажущегося сопротивления и естественной радиоактивности четырем типам разреза;

3) анализ проведенного автором, электрометрического анализа фаций типов и подтипов разреза васюганского горизонта, опубликованных и фондовых литологических материалов, а также результатов ранее выполненных палеогеографических реконструкций келловей-оксфорда (Гурова Т.И., Казаринов В.П., Сердюк З.Я. и др.) подтвердил, что полифациальность песчаных тел продуктивного горизонта Ю₁ в переходной зоне связана с большим разнообразием фаций прибрежно-морских и прибрежно-континентальных обстановок осадконакопления, характеризующих различные типы побережья;

4) использование комплекса геологических и геофизических параметров позволило обосновать, что первый тип разреза баженовской свиты приуроченный к Нюрольской мегавпадине характеризуется наибольшим потенциалом генерации УВ;

5) восстановление истории развития юрского структурного яруса позволило установить, что активной нефтегенерации в баженовской свите на территории распространения 1 подтипа разреза способствовало почти непрерывное длительное погружение Нюрольской мегавпадины;

6) в результате проведенного исследования установлены следующие геологические факторы, определяющие формирование отличных друг от друга подугольной и надугольной нефтегазовых систем. Накопление песчаников подугольной и надугольной пачек на различных стадиях развития морского бассейна (регрессивной и трансгрессивной, соответственно), формирование больших толщин песчаников пачек на участках побережья характеризующихся различными обстановками осадконакопления (мелководно-морской и прибрежно-морской; прибрежно-морской, прибрежно-континентальной и дельтовой), различная история развития в мезозое и кайнозое тектонических элементов юрского структурного яруса контролирующая соотношение горизонтальной и вертикальной миграции УВ (преимущественно отрицательная тенденция развития; переменная и преимущественно положительная), различное положение в разрезе относительно региональных юрских флюидоупоров, способствующее поступлению УВ из различных источников;

7) типизация надугольной и подугольной нефтегазовых систем проведенная с использованием историко-генетического подхода на основе современных представлений об источниках УВ, региональных флюидоупорах и восстановленной истории развития юрского структурного яруса позволила составить схему раздельного прогноза нефтегазоносности этих отложений и выделить на этой основе перспективные зоны.

Список основных публикаций по теме диссертации
в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией

1. Абросимова О.О., **Рыжкова С.В.** Особенности геологического строения и нефтенасыщения Восточного месторождения (Новосибирская область) // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1997. – № 5. – С. 17 - 21.
2. Абросимова О.О., **Рыжкова С.В.** Геологическое строение и нефтегазоносность Восточного месторождения // Отечественная геология. – 1998. – № 2. – С. 18 - 21.
3. Конторович В.А., Моисеев С.А., Иванов И.А., **Рыжкова С.В.** Нефтегазоносность морских отложений верхней юры на юго-востоке Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 2000. – № 1. – С. 8 - 18.
4. **Рыжкова С.В.** Особенности нефтегазоносности и характер взаимоотношения васюганской, татарской и науканской свит на юго-востоке Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 2001. – № 10. – С. 40 – 45.
5. **Рыжкова С.В.**, Золотова О.В., Борисов Е.В. Прогноз комбинированных ловушек нефти и газа в средне-верхнеюрских отложениях северо-западного склона Межовского структурного мегамыса (Новосибирская область) // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2006. – № 5 – 6. – С. 103 – 108

В прочих изданиях:

6. **Рыжкова С.В.** Корреляция келловей-оксфордских отложений юго-восточной части Нюрольской впадины // Труды Четвертого международного симпозиума имени академика М.А. Усова. – Томск: Изд-во НТЛ, 2000. – С. 376 - 377.
7. **Рыжкова С.В.** Литолого-фациальное районирование келловей-оксфордских отложений юго-восточной части Западной Сибири (Новосибирская область) // Труды Пятого международного симпозиума имени академика М.А. Усова. – Томск: Изд-во СТТ, 2001. – С. 348.
8. Моисеев С.А., Елишева О.В., **Рыжкова С.В.**, Грекова Л.С. Ресурсы юга Западной Сибири // Нефтегазовая вертикаль. – 2005. – № 7. – С. 38 - 41.
9. **Рыжкова С.В.** Сопоставление границ васюганского регионального горизонта, нефтегазоносного и сейсмофациального комплексов на юго-востоке Западной Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. – М.: ГИН РАН, 2005. – С. 216 – 218.
10. **Рыжкова С.В.** Применение комплексного подхода для уточнения фациального районирования келловей-волжских отложений южных районов Обь-Иртышского // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. – С. 198 – 200.
11. **Рыжкова С.В.** Структурно-фациальное районирование келловей-волжских отложений южных районов Обь-Иртышского междуречья // «Трофимуксовские чтения – 2007»: Труды науч. конф. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2007. – С. 104 - 107.

Технический редактор О.М. Вараксина

Подписано к печати 12.11.2008

Формат 60x84/16. Бумага офсет №1. Гарнитура Arial Narrow.

Печ.л. 0,9. Тираж 120. Зак. № 17.

ИНГГ СО РАН, ОИТ, 630090, Новосибирск, пр-т Ак. Коптюга, 3.

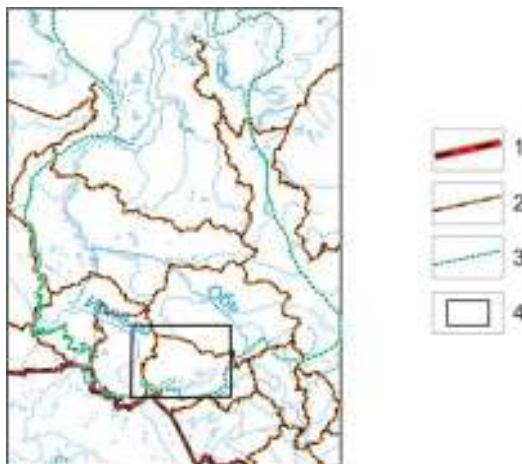


Рис. 1. Западная Сибирь

1 - Государственная граница, 2 - административные границы, 3 - граница юрского осадочного бассейна, 4 - территория исследований

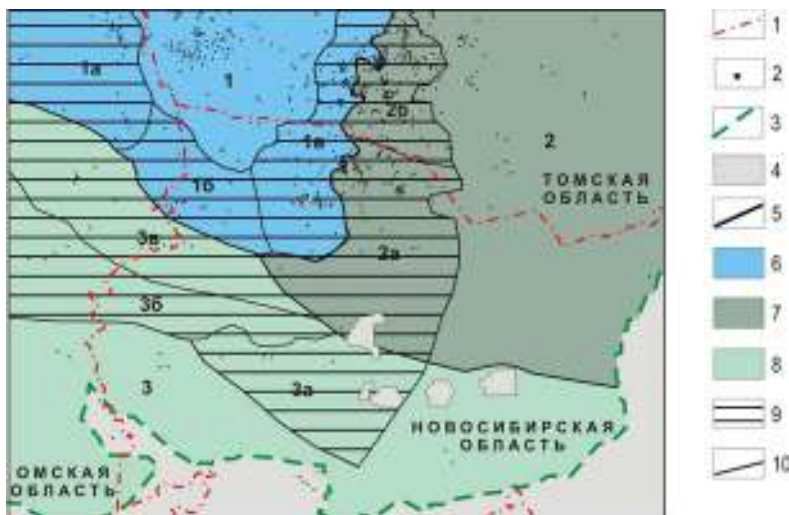


Рис. 2. Схема структурно-фациального районирования васюганского горизонта

1 - административные и государственные границы, 2 - скважины, 3 - граница юрского осадочного бассейна, 4 - территории отсутствия юрских отложений, 5 - границы между фациальными районами; территории распространения свит: 6 - васюганской, 7 - наунакской, 8 - татарской; 9 - переходная зона, 10 - границы между подтипами разреза переходной зоны

Таблица 1

Характеристика обстановок накопления
зон увеличенных толщин песчаников васюганского горизонта

Тип, подтип разреза	Обстановка накопления осадка на трансгрессивной / регрессивной стадиях развития морского бассейна	Увеличенные толщины песчаников в пачках*	Распространение зон увеличенных толщин песчаников
1	мелководно-морская / прибрежно-морская	НУ, ПУ	широкое
1а	прибрежно-морская (береговой склон) / прибрежно-морская (пляж)	ПУ	среднее
1б	прибрежно-морская (пляж) / прибрежно-континентальная (лагунное побережье)	МУ, ПУ	малое
1в	прибрежно-морская (береговой склон), дельтовой (авандельта) / прибрежно-континентальная (лагунное побережье)	НУ, МУ	среднее
2	прибрежно-континентальная (приливно-отливная равнина) / аллювиально-болотно-озерная	МУ	среднее
2а	прибрежно-континентальная (лагунное побережье), прибрежно-морская / пойменно-озерная	НУ, МУ	широкое
2б	дельтовая и прибрежно-морская / прибрежно-континентальная (грядово-ложбинная прибрежная равнина)	НУ, МУ	широкое
3, 3а, 3б, 3в	прибрежно-континентальная (приливно-отливная равнина) / аллювиально-озерная	МУ	малое

* – расшифровка сокращений в тексте

Таблица 2

Граничные значения геолого-геофизических параметров выделения зоны наиболее активной генерации УВ в баженовской свите

№пп.	Параметр	Значение
1	Толщина баженовской свиты, м	< 25
2	Толщина юрских отложений, м	> 200
3	Средние значения ГК, мкр/ч	> 21
4	Средние значения КС, Омм	> 100
5	Степень катагенеза	МК ₁ -МК ₂



Рис. 3. Распределение направлений и видов миграции на территориях прилегающих к Колторорско-Нюрольскому жолобу

1 - направления латеральной миграции УВ, 2 - разломы и перегибы новейшего тектонического этапа, 3 - зоны максимальных положительных суммарных амплитуд неотектонических движений, 4 - территория, для которой характерна вертикальная миграция УВ

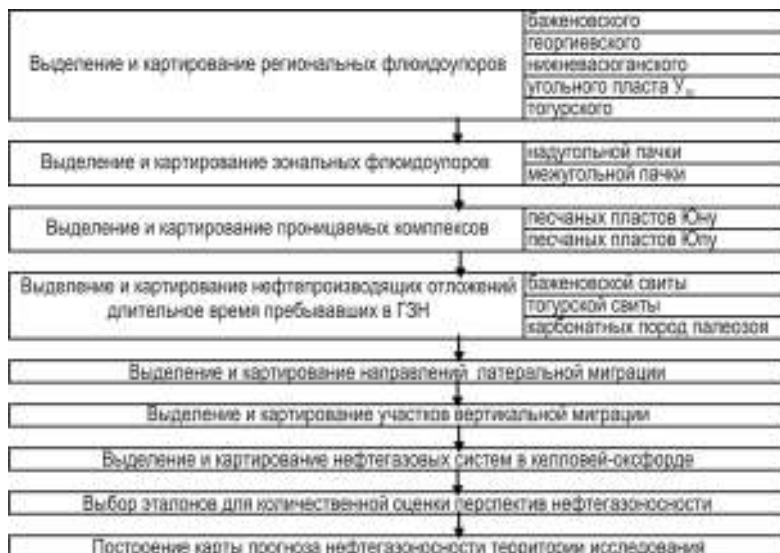


Рис. 4. Схема зонального прогноза нефтегазоносности келловей-оксфорда в зоне распространения васюганской свиты и в переходной зоне к науканской и татарской свитам

Таблица 3

Характеристика типов нефтегазовых систем подпольного и надпольного резервуаров

Интервал разреза	Тип нефтегазовой системы	Резервуарный флюидоупор	Закрывающий флюидоупор	Тип подсачки и обсаживания скважины	Продолжительность существования морского структурного яруса	История развития короткого структурного яруса	Тип миграции УВ	Нефтегазифицирующая толща
надпорошковый ярус	подпорошковый ярус	базальтовый и базальто-глинистый	базальтовый и базальто-глинистый	разрушеный, мелководный, базальто-глинистый	зачлененная структурной организацией порода с поджилками и проволочными элементами I и II пород	лимфическая организация, истощенность развития структурной структуры 0 пород	требуется приращивание	базальтовый ярус
		базальто-глинистый, мелководный, базальто-глинистый	базальто-глинистый	разрушеный, мелководный, базальто-глинистый	зачлененная структурной организацией порода с поджилками и проволочными элементами II пород	переходная истощенность (зачлененная) с поджилками и проволочками на истощенном слое	требуется приращивание	базальтовый ярус
		базальто-глинистый, мелководный, базальто-глинистый	базальто-глинистый	разрушеный, мелководный, базальто-глинистый	зачлененная структурной организацией порода с поджилками и проволочными элементами III пород	переходная истощенность (зачлененная) с поджилками и проволочками на истощенном слое	требуется приращивание	базальтовый ярус
подпорошковый ярус	подпорошковый ярус	базальто-глинистый, мелководный, базальто-глинистый	базальто-глинистый	разрушеный, мелководный, базальто-глинистый	зачлененная структурной организацией порода с поджилками и проволочными элементами IV пород	переходная истощенность (зачлененная) с поджилками и проволочками на истощенном слое	требуется приращивание	базальтовый ярус
		базальто-глинистый, мелководный, базальто-глинистый	базальто-глинистый	разрушеный, мелководный, базальто-глинистый	зачлененная структурной организацией порода с поджилками и проволочными элементами V пород	переходная истощенность (зачлененная) с поджилками и проволочками на истощенном слое	требуется приращивание	базальтовый ярус